

ダム湖内の流入水路における水中コンクリートの施工 ー鹿野川ダムトンネル洪水吐新設工事ー

○清水建設(株)四国支店土木部 正会員 井川 信也
 清水建設(株)四国支店土木部 正会員 小川 正博
 清水建設(株)四国支店土木部 正会員 衛藤 佳弘
 清水建設(株)四国支店土木部 正会員 内海 崇晴
 清水建設(株)四国支店土木部 正会員 高畑 研

1. はじめに

鹿野川ダムトンネル洪水吐新設工事は、昭和34年に竣工したダムの改造事業であり、洪水時のダムの洪水調節容量を約1.4倍に増加させるために、ダム湖内の呑口立坑とダム右岸側の水路トンネルにより、ダム湖と下流側をバイパスする工事である(図-1)。トンネルの仕上り内径は11.5mで、最大で毎秒1,000m³の水を流すことが可能な国内最大級の水路トンネルである。本稿では、流入水路底板部の水中コンクリートの施工について報告する。

2. 流入水路の概要

流入水路はトンネル呑口部に合わせた敷高 EL53.0m、水路幅 B=9.0m の矩形断面の掘割水路となっている。流入水路の鉛直な側壁は、鋼管矢板(φ1500)で構成されており、この鋼管矢板は貯水池斜面等からの土砂および底泥の巻き込み(流入)を防止する目的も併せ持たせるため、水路両側の土砂掘削面からの突出し、高さとして H=6m 以上が確保されている。また、水理模型実験結果から流入水路からトンネルへの流れの安定化を図るため、流入水路呑口に導流壁が配置されている。

トンネル洪水吐きへ放流する際、流入水路内には流速が生じることから、地山岩盤が残っていた場合、岩盤の剥離等によりトンネル洪水吐きへ損傷を与える懸念があるため、流入水路内底面には底板コンクリートが設置される設計となっている。(図-2)

底板コンクリートは、EL50.0m付近の水中への打設であることから、締固めが不要で貯水池を汚さない水中不分離性コンクリートが採用されている。厚みは、掘削面の不陸などを考慮して、ダムの減勢工における水叩きコンクリート厚を参考に2mとしている。



図-1 完成予想図

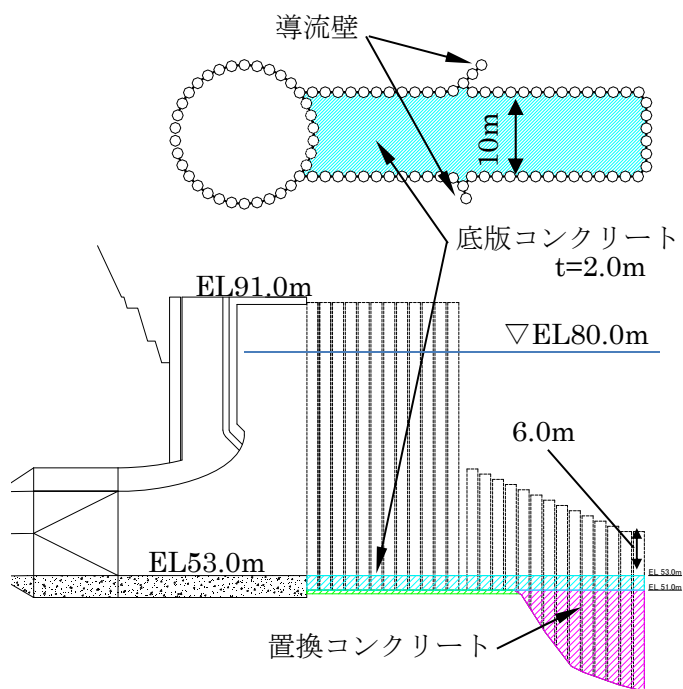


図-2

キーワード：トンネル洪水吐、水中コンクリート

連絡先：〒797-1505 愛媛県大洲市肱川町予子林 25 TEL 0893-59-8655

3. 水中不分離性コンクリートの施工

(1) 水中不分離性コンクリートの配合

配合は、事前に室内配合試験を実施して決定した。配合を表-1 に示す。

呼び強度 (N/mm ²)	スランプフロー (mm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	粗骨材の最大寸法 (mm)	摘要
18 以上	525±25	4.0 以下	65 以下	20	普通ボルトランドセメント

セメント (kg/m ³)	水 (kg/m ³)	細骨材① (kg/m ³)	細骨材② (kg/m ³)	粗骨材① (kg/m ³)	粗骨材② (kg/m ³)	混和剤① (kg/m ³)	混和剤② (kg/m ³)	混和剤③ (kg/m ³)
347	225	175	570	578	578	2.78	3.47	2.30

表-1 配合表



写真-1 フロー値測定

(2) 水中不分離性コンクリートの製造

水中不分離性コンクリートの製造は、生コン工場で行い、プラントで水中不分離混和剤をアジテーター車に添加して攪拌した後に現場まで運搬した。プラントでのフロー値と現着時のフロー値の差は+1.0cm であった。また、現着後の時間ごとのフロー値測定結果を表-2 に示す。

測定 フロー値	プラント	現着時	30分後	1h	1.5h	2.0h
55.0						
54.5						
54.0						
53.5						
53.0						
52.5						
52.0						
51.5						
51.0						
50.5						
50.0						

表-2 フロー値測定結果

(3) 打設方法

水中不分離性コンクリートはクレーンで吊り下げたトレミー管（φ150mm）を用いて打設した。品質確保のため、下記の対策を実施した。

- ①自由落下による材料分離防止のため、トレミー管先端を打設済みのコンクリートに 50 cm 程度貫入した状態を維持した。貫入状況は潜水士で直接確認するとともに、トレミー管先端に設置した電気比抵抗センサーを用いて台船上で確認した。(写真-2)
- ②コンクリートの横流動距離を少なくするため、打設に合わせてポンプ車とクレーンを同時に操作し筒先を移動させた。(写真-3)
- ③施工継ぎ目となる埋設型枠の上部を取外しできる構造とし、仕上がり天端に埋設型枠が突出しないようにした。(写真-4)

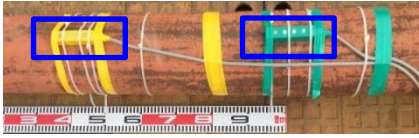


写真-2 電気比抵抗センサー



写真-3 打設状況

4. 水中コンクリートの出来形

水中コンクリート打設後に潜水士により打設後の出来形確認を実施した。出来形確認結果を表-3 に示す。

仕上り精度は、最大勾配 1/100、最大高低差 10cm を確保することができた。

水中コンクリート打設時のダム湖への影響把握のため、PH測定を実施した。結果、打設箇所近傍においてもPHの上昇はなく、影響は限定的であることを確認した。

5. おわりに

ダム湖内で施工した水中不分離性コンクリートにおいて、品質管理に対し綿密に施工計画を検討し施工に臨んだ結果、計画どおりに工事を進めることが出来た。この実績が、今後施工する同種工事の参考となれば幸いである。

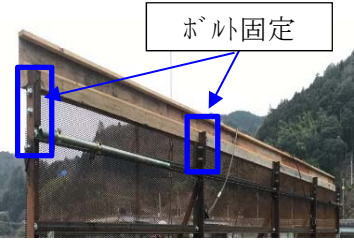


写真-4 埋設型枠

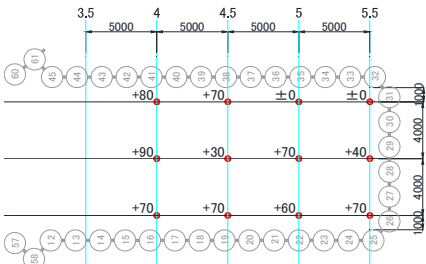


表-3 出来形結果

* 設計値に対する誤差